

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-196055

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl. H04B 10/28

H04B 10/26

H04B 10/14

H04B 10/04

H04B 10/06

H04B 10/02

H04B 10/18

(21)Application number : 09-360437

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 26.12.1997

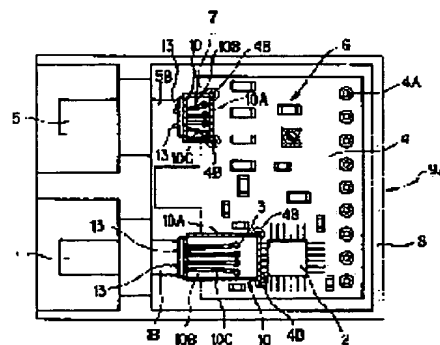
(72)Inventor : TOKORO TAKEHIKO

(54) OPTICAL TRANSMITTER/RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small, fast and highly sensitive optical transmitter/ receiver capable of suppressing the signal interference of an external noise, etc., by electrically connecting the signal terminals of both light-emitting and receiving elements, via a flexible board containing a ground layer and also forming a shield surrounds the signal terminals by connecting the ground layer to grounding layer.

SOLUTION: A flexible board 10 is provided to cover a connecting part 3, where the signal terminals of a light-emitting element 1 is connected to a circuit board 4. The board 10 consists of a grounding layer 10A which is placed on the outside, a flexible insulating layer 10B and a signal wiring 10C which are provided in the layer 10B, has a size larger than the circuit mounting part and then is fixed to a metallic holder 1B of the element 1 via connecting member 13. The layer 10A is connected to grounding layer via a through-hole 4B. The board 10 also covers and shields a connecting part 7, where the signal terminal of a light-receiving element 5 is connected to the board 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-19605

(43)公開日 平成11年(1999)7月21日

(51)Int.Cl. 識別記号
H04B 10/28
10/26
10/14
10/04
10/06

FI
H04B 9/00

Y
H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-360437

(22)出願日 平成9年(1997)12月26日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 所 武彦

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

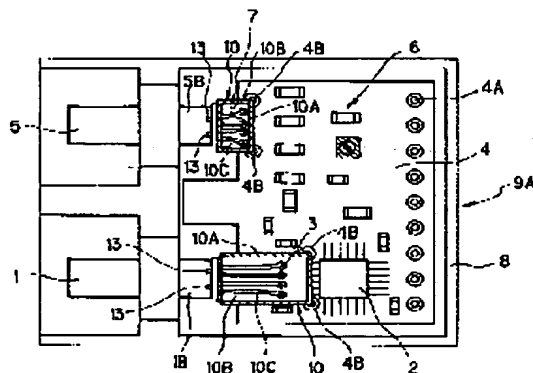
(74)代理人 弁理士 平田 忠雄

(54)【発明の名称】光送受信器

(57)【要約】

【課題】 外来雑音等の信号干渉を抑えて小型化、高速化、高感度化を実現する光送受信器を提供する。

【解決手段】 可撓性を有する絶縁層10Bの外側にグランド層10Aを配したフレキシブル基板10の信号配線10Cを介して発光素子1および受光素子5の信号端子を電氣的に接続するとともに、グランド層10Aをアース層に接続して信号端子接続部を包囲する電磁シールドを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路基板上に形成された送受信回路によって光信号の送受信を制御される受発光素子を有する光送受信器において、前記受発光素子と前記送受信回路の間に設けられ、前記受発光素子の信号端子接続部と前記送受信回路の入出力配線を電氣的に接続し、かつ、電磁シールドするフレキシブルシールド手段を有することを特徴とする光送受信器。

【請求項2】 前記フレキシブルシールド手段は、可撓性を有する絶縁体と、前記絶縁体中に埋設されて前記受発光素子と前記送受信回路とを前記信号端子接続部を介して接続する信号配線と、前記絶縁体の外側に設けられるグラウンド層を有し、前記信号端子接続部を覆うとともに前記グラウンド層を前記回路基板のアース層に接続することにより電磁シールドを形成する構成の請求項第1項記載の光送受信器。

【請求項3】 前記フレキシブルシールド手段は、前記信号端子接続部を箱状に包囲するように構成される請求項第1項記載の光送受信器。

【請求項4】 回路基板上に形成された送受信回路によって受発光素子の光信号の送受信を制御される受発光素子を有する光送受信器において、前記回路基板と一体的に形成され、前記受発光素子の信号端子接続部と前記送受信回路の入出力用配線を電磁シールドするフレキシブルシールド手段を有することを特徴とする光送受信器。

【請求項5】 前記フレキシブルシールド手段は、前記受発光素子の信号端子接続部と前記送受信回路の入出力用配線を包囲する導電性シートによって構成される請求項第4項記載の光送受信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ファイバを用いた通信装置に使用される光送受信器に関し、特に、外来雑音等の信号干渉を抑えて小型化、高速化、高感度化を可能にする光送受信器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光ファイバを用いた通信装置に使用される光送受信器は、電気信号を光信号に光電変換するレーザーダイオード(LD)等の発光素子と、この発光素子を駆動する送信(駆動)回路と、光信号を電気信号に光電変換するフォトダイオード(PD)等の受光素子と、受光素子で光電変換された電気信号を増幅・波形整形する受信回路を有しており、発光素子の駆動回路と受光素子の受信回路は一枚の共用基板上に搭載されて筐体に収納されている。

【0003】このような光送受信器では、通常、受光素子で光電変換された電気信号は数 μ Aという微小な信号であるため、光送受信器の近傍に他の電子回路や配線が

あると信号干渉が生じて受信感度の低下が生じるという問題がある。また、駆動回路と発光素子を接続する信号端子、あるいは受信回路と受光素子を接続する信号端子が拾う干渉信号によっても送受信特性の低下が生じることから、これらを防ぐものとして、受光素子全体、または発光素子全体を金属板等で囲むことによってシールドを施している。近年、光送受信器には、より小型で高速、高感度、高品質な送受信特性が要求されつつある。

【0004】図6は、従来の光送受信器を示し、電気信号に応じた光信号を発生する発光素子1と、発光素子1を駆動する駆動回路2と、光信号に応じた電気信号を発生する受光素子5と、受光素子5から出力される電気信号を増幅して波形整形する受信回路6と、発光素子1の駆動回路2および受光素子5の受信回路6を搭載する回路基板4を有し、発光素子1、受光素子5、および回路基板4を筐体8内に収納している。

【0005】発光素子1は、信号端子1Aを接続部3に固定することによって回路基板4と接続されており、受光素子5は、信号端子5Aを接続部7に固定することによって回路基板4と接続されている。この発光素子1および受光素子5は金属製ホルダ1B、5Bを筐体8に固定することで所定の位置に位置決めされるように構成されている。回路基板4はスルーホール4Aを介して基板表面のアース層(図示せず)に接続されている。

【0006】図7は、従来の光送受信器の側面を示し、発光素子1の金属製ホルダ1Bから回路基板4との接続部3にかけての信号端子1Aで信号干渉を受け易いことから、この部分あるいは発光素子1全体を金属板で囲んでシールドを施し、受光素子5についても回路基板4との接続部7にかけての信号端子5Aの箇所に同様にシールドを施している(同図においては金属板を図示省略している)。また、この回路基板4では表面および裏面に駆動回路2が設けられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の光送受信器によると、小型、高密度化の要求が進むにつれてシールド用の金属板を搭載する空間を確保することが困難であるため、光送受信特性の向上に限界がある。従って、本発明の目的は外来雑音等の信号干渉を抑えて小型化、高速化、高感度化を可能にする光送受信器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を実現するため、回路基板上に形成された送受信回路によって光信号の送受信を制御される受発光素子を有する光送受信器において、前記受発光素子と前記送受信回路の間に設けられ、前記受発光素子の信号端子接続部と前記送受信回路の入出力配線を電氣的に接続し、かつ、電磁シールドするフレキシブルシールド手段を有する光送受信器を提供する。

10

20

30

40

50

【0009】上記した光送受信器において、フレキシブルシールド手段は、可撓性を有する絶縁体と、絶縁体中に埋設されて受発光素子と送受信回路とを信号端子接続部を介して接続する信号配線と、絶縁体の外側に設けられるグラウンド層を有し、信号端子接続部を覆うとともにグラウンド層を回路基板のアース層に接続することにより電磁シールドを形成することが好ましい。あるいは、信号端子接続部を箱状に包囲するように構成されても良い。

【0010】また、本発明は上記した目的を実現するため、回路基板上に形成された送受信回路によって受発光素子の光信号の送受信を制御される受発光素子を有する光送受信器において、前記回路基板と一体的に形成され、前記受発光素子の信号端子接続部と前記送受信回路の入出力用配線を電磁シールドするフレキシブルシールド手段を有する光送受信器を提供する。

【0011】上記した光送受信器において、フレキシブルシールド手段は、受発光素子の信号端子接続部と送受信回路の入出力用配線を包囲する導電性シートによって構成されることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る光送受信器を示し、発光素子1の信号端子と回路基板4とを接続する接続部3を覆うフレキシブル基板10を設けており、フレキシブル基板10は、外側に配置されるグラウンド層10Aと、可撓性を有する絶縁層10Bと、絶縁層10B内に設けられる信号配線10Cを備え、回路搭載部分より大なる寸法を有して構成されており、接続部材13を介して発光素子1の金属製ホルダ1Bに固定されている。このフレキシブル基板10のグラウンド層10Aはスルーホール4Bを介してアース層（図示せず）と接続されている。また、受光素子5の信号端子と回路基板4とを接続する接続部7の部分についても同様にフレキシブル基板10で覆われている。その他の構成については図6と同一の引用数字を付しているので、重複する説明を省略する。

【0013】図2は、光送受信器9Aの側方断面を示し、フレキシブル基板10は、発光素子1側の一端が接続部材13を介して金属製ホルダ1Bに固定されるとともに、駆動回路2側の他端が回路基板4上に固定されており、発光素子1の信号端子と信号配線10Cを接続し、この信号配線10Cを接続部3に接続した後、金属製ホルダ1Bおよび接続部3を包囲するようにフレキシブル基板10を折り曲げて形成される。図2においては、金属製ホルダ1B側を回路基板4の表面に折り返してアース層（図示せず）に接続しており、駆動回路2側を回路基板4上でスルーホール（図示せず）を介してアース層と接続することにより電磁シールドを形成している。また、受光素子5の信号端子と回路基板4とを接続する接続部7の部分についても同様に構成されている。

【0014】図3は、図2におけるフレキシブル基板10のIII-III部を示し、絶縁層10B内に設けられた信号配線10Cは、グラウンド層10Aによって遮蔽されることにより外来雑音等による信号干渉を防止して光送受信特性を向上させることができる。また、シールド用の金属板が不要となるので、光送受信器の小型化が可能になる。

【0015】上記した光送受信器9Aでは、外側にグラウンド層10Aを有するフレキシブル基板10を用いて発光素子1および受光素子5を回路基板4に接続するとともに、信号端子接続部を覆い、かつ、グラウンド層10Aによって形成される電磁シールドで外来雑音等から遮断するので、シールド板を設けるスペースが不要となる。第1の実施の形態では、回路基板4と接続されていない金属製ホルダ1B側を折り曲げて回路基板4の表面のアース層にグラウンド層10Aを接続しているが、構成上の制約等によって折り曲げが不可能であるときは、半田付けや圧着によってグラウンド層10Aをアース層に接続することで電磁シールドを強固にすることができる。

【0016】また、フレキシブル基板10の端部に切り欠きを形成し、この切り欠きにめっきを施してフレキシブル基板10を相互に接合することにより箱型のシールドを形成しても良く、この場合には、シールドをより強固にすることができる。

【0017】図4は、本発明の第2の実施の形態に係る光送受信器を示し、グラウンド層20Aを有する導電性シートによって構成されるフレキシブル基板20が発光素子1および受光素子5の接続位置に対応して回路基板4に一体的に設けられている。このフレキシブル基板20は、発光素子1の金属製ホルダ1Bと信号端子1Aの接続部3にかけての領域、および受光素子5の金属製ホルダ5Bと信号端子5Bの接続部7にかけての領域を広範囲に包囲する寸法に形成されている。また、発光素子1および受光素子5と接続される部分に形成される短冊状の切り欠き11と、短冊状の切り欠き11を設けた導電性シートの端末部から内側にかけて半田等のめっき層12を有する。グラウンド層20Aはスルーホール4Bを介してアース層（図示せず）と接続されている。その他の構成については図1と同一の引用数字を付しているので、重複する説明を省略する。

【0018】図5は、光送受信器9Bの側方断面を示し、フレキシブル基板20は、短冊状の切り欠き11を設けることによって金属製ホルダ1B、5Bとの接触面積を増大させており、導電性シートの端末部から内側にかけてめっき層12を形成することによってグラウンド層20Aと金属製ホルダ1B、5Bとを電氣的に接続するとともに駆動回路2の発光素子1側に位置する端子部（アウトリード）を覆っている。また、受光素子5の信号端子5Aと回路基板4とを接続する接続部7の部分についても同様に構成されている。

【0019】上記した光送受信器9Bにおけるフレキシブル基板20は、発光素子1および受光素子5の端子接合部だけでなく、駆動回路2の端子部および配線を覆ってシールドしているの、駆動回路2からのノイズ放出を抑制するとともに信号干渉を低減できる。また、短冊状の切り欠き11が形成される導電性シートの端末部から内側にかけてめっき層12を設けて発光素子1および受光素子5と電氣的に接続することにより、シールドをより強固にすることができる。

【0020】上記したフレキシブル基板を備えた光送受信器は、高速デジタル光通信用、高周波アナログ光通信用の光送受信器として使用することができる。フレキシブル基板の外側に配置されるグラウンド層は、高周波用の場合には、銅、アルミニウム等の箔、蒸着膜、網によって設けることができる。低周波用の場合には、高い透磁率を有する材料によって設けることができる。これらの材料の他にも電磁波を吸収するセラミック材料や有機材料が使用できる。また、上記した材料を複数組み合わせることによって広帯域に対応可能なグラウンド層を形成できる。

【0021】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の光送受信器によると、グラウンド層を配したフレキシブル基板を介して発光素子および受光素子の信号端子を電氣的に接続するとともにグラウンド層をアース層に接続して信号端子を包囲するシールドを形成したため、外来雑音等の信号干渉を抑えて小型化、高速化、高感度化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光送受信器を示す説明図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る光送受信器を示す説明図。

【図3】図2のIII-III部における断面図。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る光送受信器を示す説明図。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る光送受信器を示す説明図。

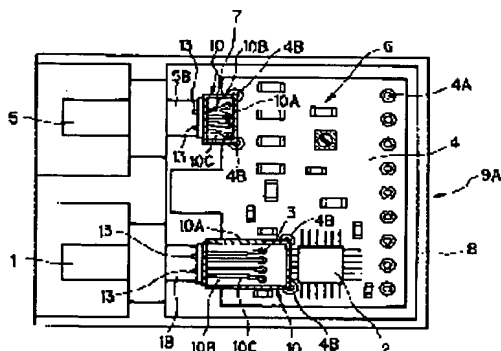
【図6】従来の光送受信器を示す説明図。

【図7】従来の光送受信器を示す説明図。

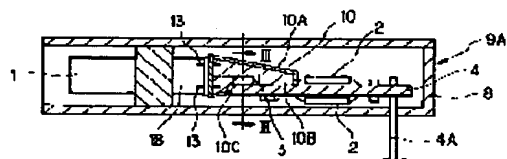
【符号の説明】

- 1, 発光素子
- 1A, 信号端子
- 1B, 金属製ホルダ
- 2, 駆動回路
- 3, 接続部
- 4, 回路基板
- 4A, スルーホール
- 4B, スルーホール
- 5, 受光素子
- 5A, 信号端子
- 5B, 金属製ホルダ
- 6, 受信回路
- 7, 接続部
- 8, 筐体
- 9, 光送受信器
- 9A, 光送受信器
- 9B, 光送受信器
- 10, フレキシブル基板
- 10A, グラウンド層
- 10B, 絶縁層
- 10C, 信号配線
- 11, 切り込み
- 12, めっき層
- 13, 接続部材
- 20, フレキシブル基板
- 20A, グラウンド層

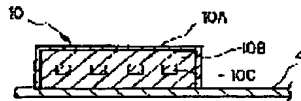
【図1】



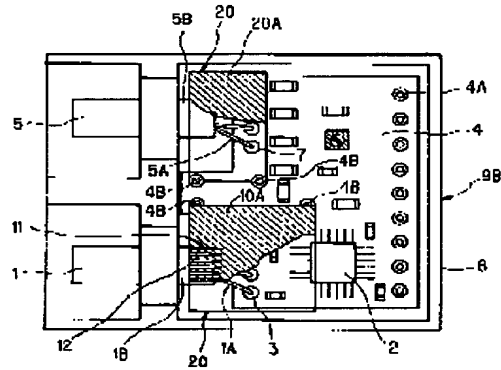
【図2】



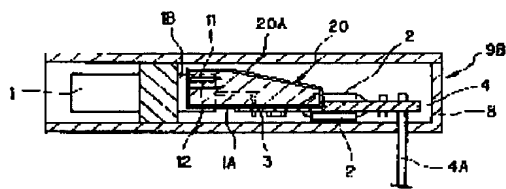
【図3】



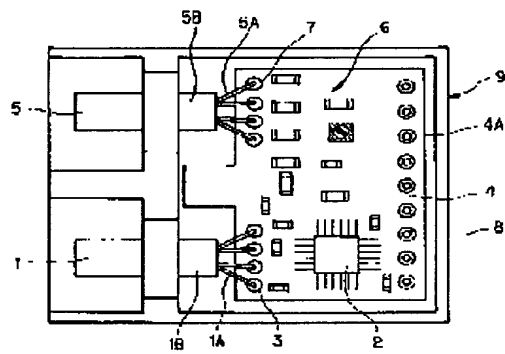
【図4】



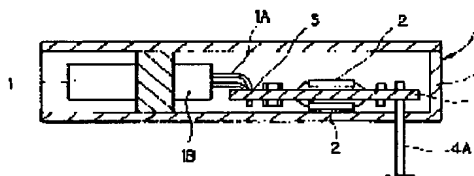
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁸
H04B 10/02
10/18

識別記号

F I

THIS PAGE BLANK (USPTO)